

8. Weimarer Kolloquium 26. – 27. Oktober 2006

Energieeffizienz – Messung in den umweltökonomischen Gesamtrechnungen Helmut Mayer (Statistisches Bundesamt)

Gliederung

1. Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung – Ziele -
2. Energieverbrauchsindikatoren
3. Darstellung der Energieströme in den UGR
4. Analysen der Energieströme in den UGR

Koalitionsvertrag 11.11.2005:

7.7 Nachhaltige Entwicklung

Die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung ist Ziel und Maßstab unseres Regierungshandelns, auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene. Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie greifen wir auf und entwickeln sie weiter.

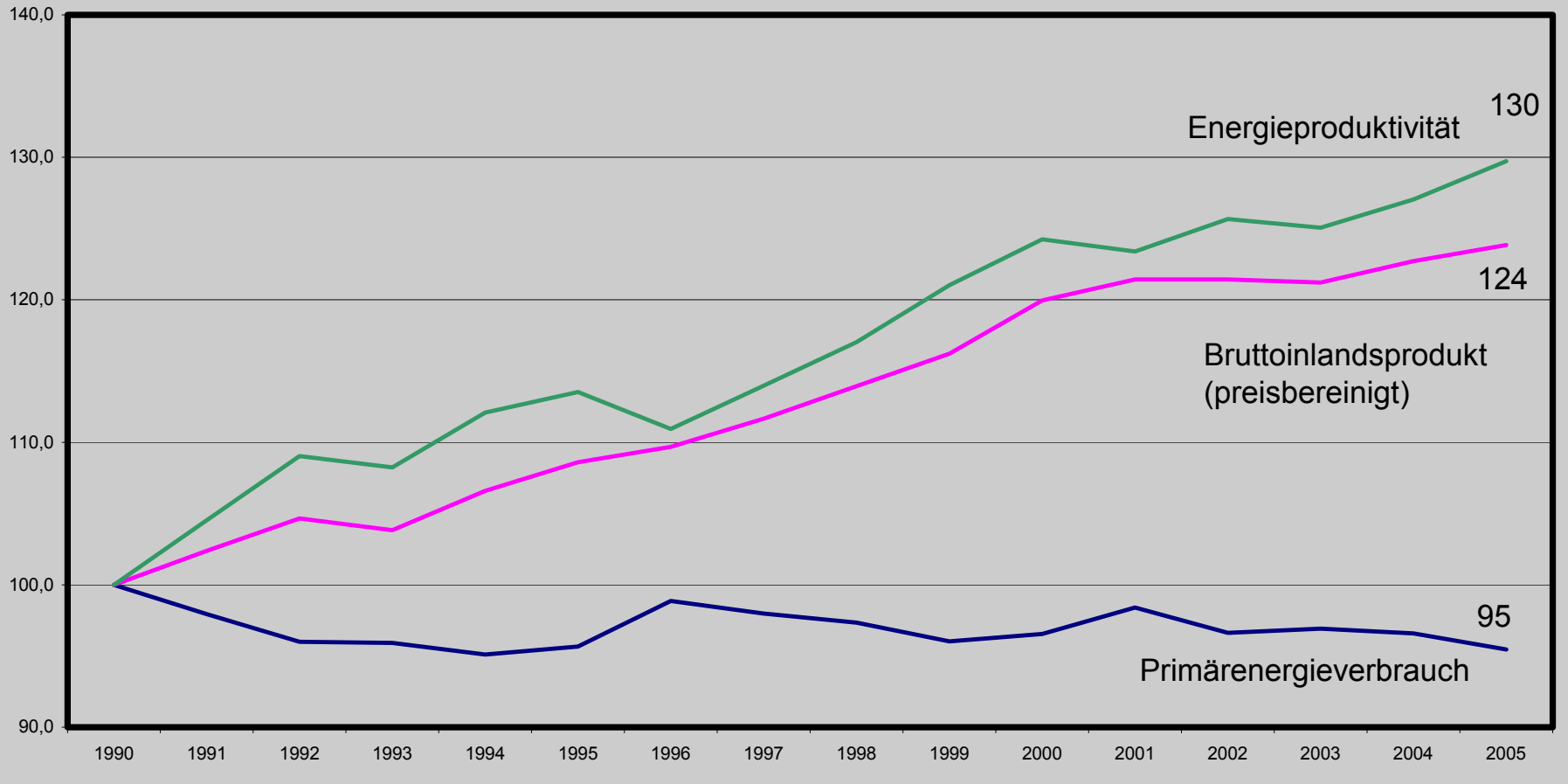
Bewährte Einrichtungen wie der im Bundeskanzleramt verankerte Staatssekretärsausschuss für Nachhaltige Entwicklung, der Rat für Nachhaltige Entwicklung sowie der Parlamentarische Beirat sollen weitergeführt werden.

Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung – Ziele –

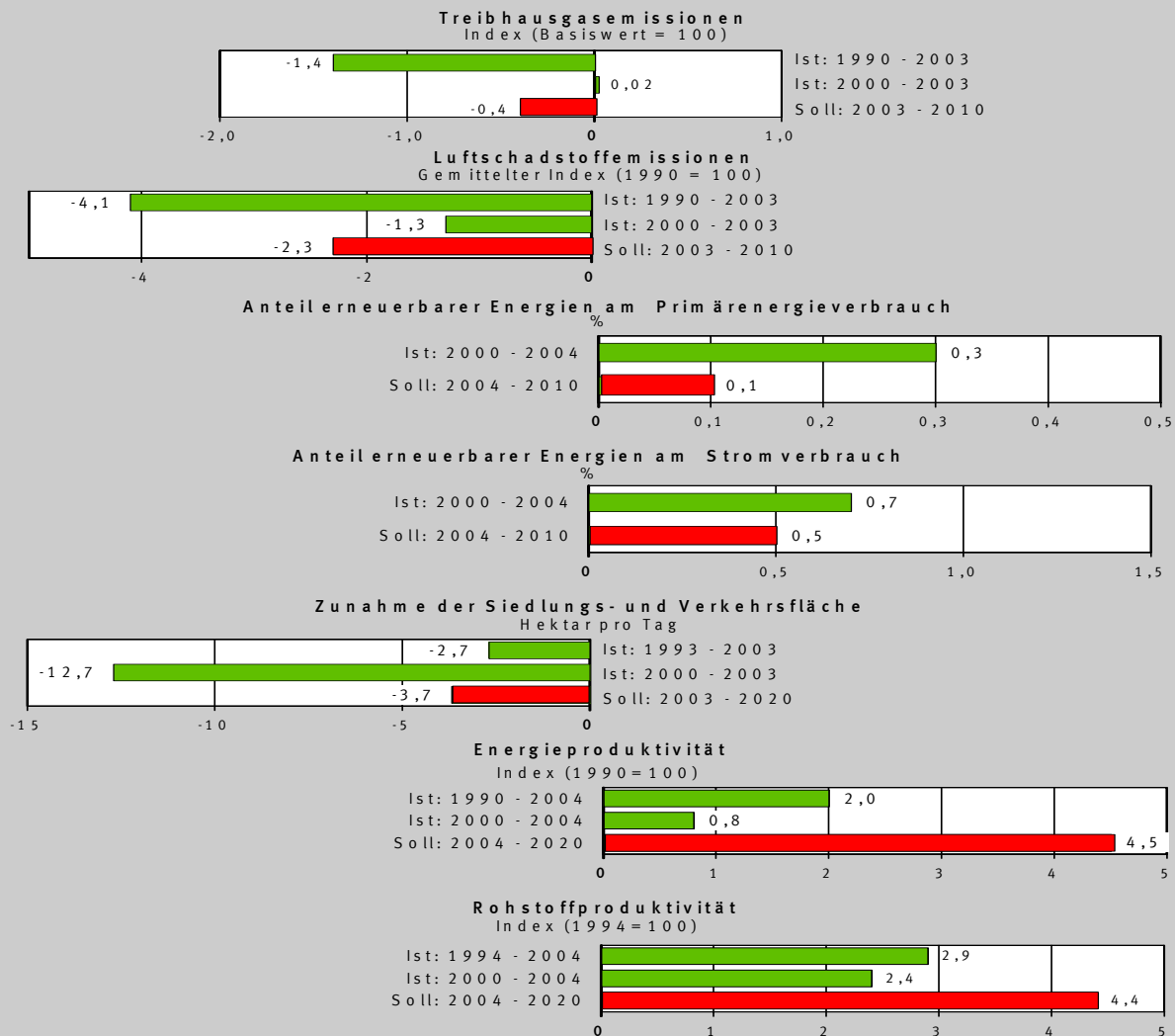
- 1. Ressourcenschonung: Ressourcen sparsam und effizient nutzen**
Energieproduktivität zwischen 1990 und 2020 verdoppeln
Rohstoffproduktivität zwischen 1994 und 2020 verdoppeln
- 2. Klimaschutz: Treibhausgase reduzieren (6 Kyotogase: CO₂-Äquivalente)**
Reduktion um 21% zwischen 1990 und 2008-2012
- 3. Erneuerbare Energien: zukunftsfähige Energieversorgung ausbauen**
Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch in 2010: 4,2%
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch 2010: 12,5%

Energieproduktivität und Wirtschaftswachstum

1990=100



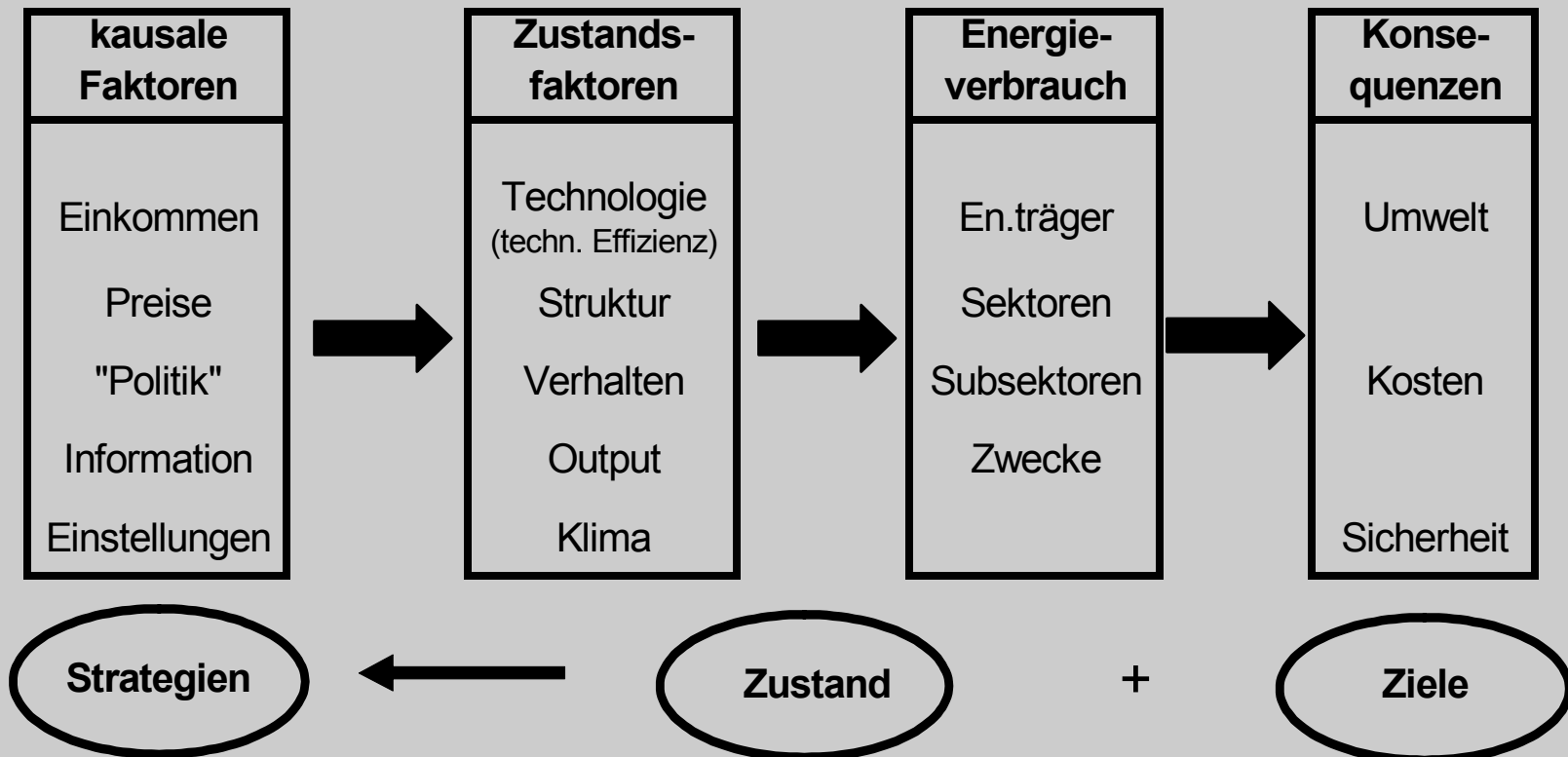
Durchschnittliche jährliche Veränderung von umweltbezogenen Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie - Soll¹⁾ - Ist²⁾ - Vergleich -



1) Soll: notwendige jährliche Veränderung für die Erreichung des Ziels.
2) Ist: durchschnittliche jährliche Veränderung in der Vergangenheit.

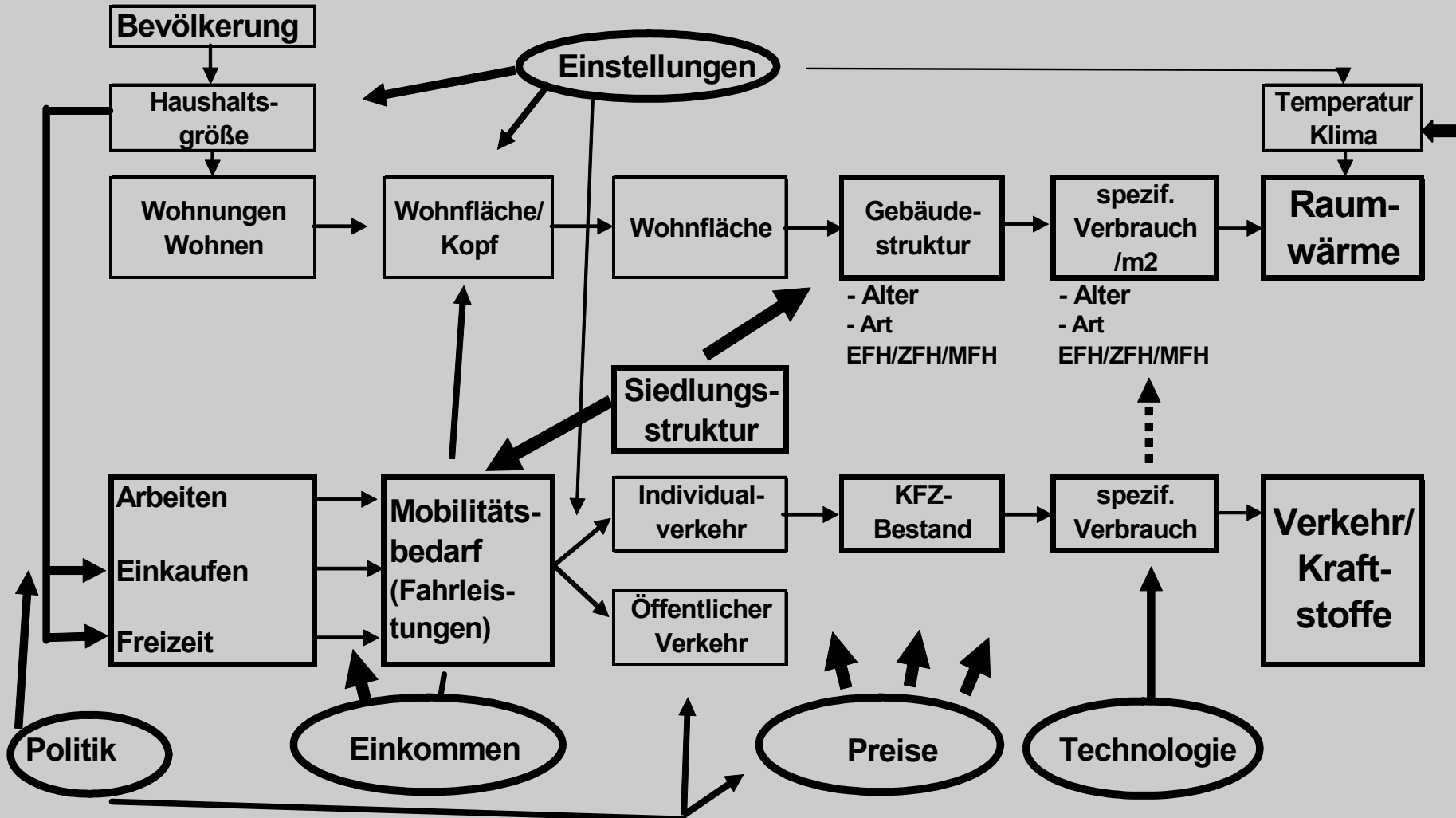
Ansatzpunkte für Energieverbrauchsindikatoren

Was wollen wir mit Indikatoren messen?



Qu.: Energie-Effizienz-Indikatoren, Abschlußbericht Deutsches Institut f. Wirtschaftsforschung; Fraunhofer Institut für Systemforschung; Forschungsvorhaben des BMWi Nr. 23/97

Energieverbrauch und Haushalte: Einflussfaktoren



Energieverbrauchsindikatoren - Indikatoren der Energieeffizienz

Gesamtwirtschaftliche Ebene:

- Primärenergieverbrauch je Einwohner
- Primärenergieverbrauch je Einheit BIP (real) → Prim.en.intensität
- Bruttostromverbrauch je Einwohner
- Bruttostromverbrauch je Einheit BIP (real)
- Endenergie → Endenergieintensität (bei konstanter Struktur)

Nach Sektoren:

- **Verkehr (Personenverkehr/Güterverkehr)**
 - Schiene/ motor. Individualverkehr/ öff. Str.pers/ Luftpers.
 - Schienengüter/ Straßengüterverkehr/ Binnenschiffsverkehr
- **Industrie** - **Umwandlungsbereich: Wirkungsgrad**
- **GHD** - **Haushalte**

Nach Anwendungsbereichen:

Raumheizung/Prozesswärme/Antrieb/Beleuchtung/Warmwasser

Analyse der Energieströme auf Basis Energiebilanz

Importabhängigkeit der Energieversorgung (Grad der Eigenversorgung)

Berechnung von Kennziffern zu Energieintensität (Joule pro BIP, Joule pro Kopf)

Struktur der Energiegewinnung nach Energieträgern

Wirkungsgrad der Umwandlung

Endenergiebilanz: sektorale Verbrauchsstrukturen

Zusatzanalysen: Energie nach Anwendungsbereichen (Nutzenergiebilanzen)

Berechnungen zum emissionsrelevanten Energieverbrauch

3. Darstellung der Energieströme in den UGR - Verbrauchsindikatoren -

- Aufkommen und Verwendung von Energie nach Energieträgern und Produktionsbereichen/privaten Haushalten
- Primärenergieverbrauch nach Bereichen
- (End-)Energieverbrauch der privaten Haushalte nach Anwendungsbereichen
- Energieverbrauch der privaten Haushalte nach HH-Größenklassen
- Temperaturbereinigung
- Energieintensität/-produktivität nach Produktionsbereichen
- Wirkungsgrad der Umwandlung von Energie nach Um-bereichen
- Indirekter/kumulierter Energieverbrauch nach Kategorien/Gütergruppen der Endnachfrage) energet. I/O-Analyse

NEU! PK2006

Energieintensitäten – Produktivitäten:

für Produktionsbereiche (UGR):

Primärenergieintensität = Primärenergieverbrauch je Output (preisber.)

Primärenergieverbrauch = Endenergieverbrauch + nicht-energet. V. +
Eigenverbrauch + Umwandlungsverluste

Umwandlungsverluste: Zurechnungsproblem!

Var. 1: Zurechnung zu Umwandlungsbereichen (Quellenorientiert)

Var. 2: Zurechnung zu Verursachern (Verursacherbilanz) ← UGR

Realer Output: (Brutto-) Produktionswerte oder Bruttowertschöpfung ?

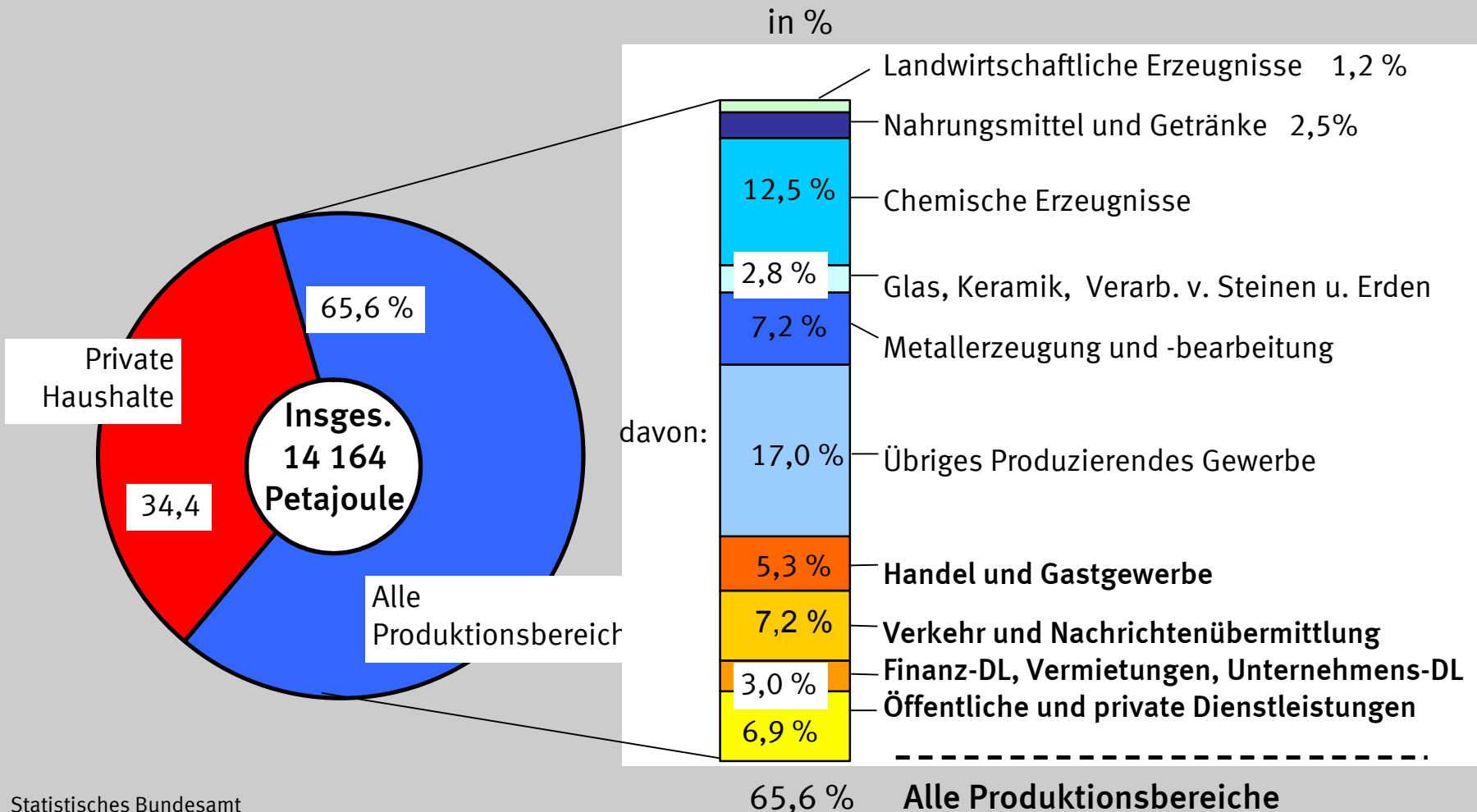
Bruttowertschöpfung „real“: preisbereinigt oder inflationsbereinigt

Tabelle 5.3.3.1: Umrechnung der Umwandlungsverluste und des Eigenverbrauchs der Kraftwerke auf Endverbraucher nach Verbraucherkategorien

Petajoule

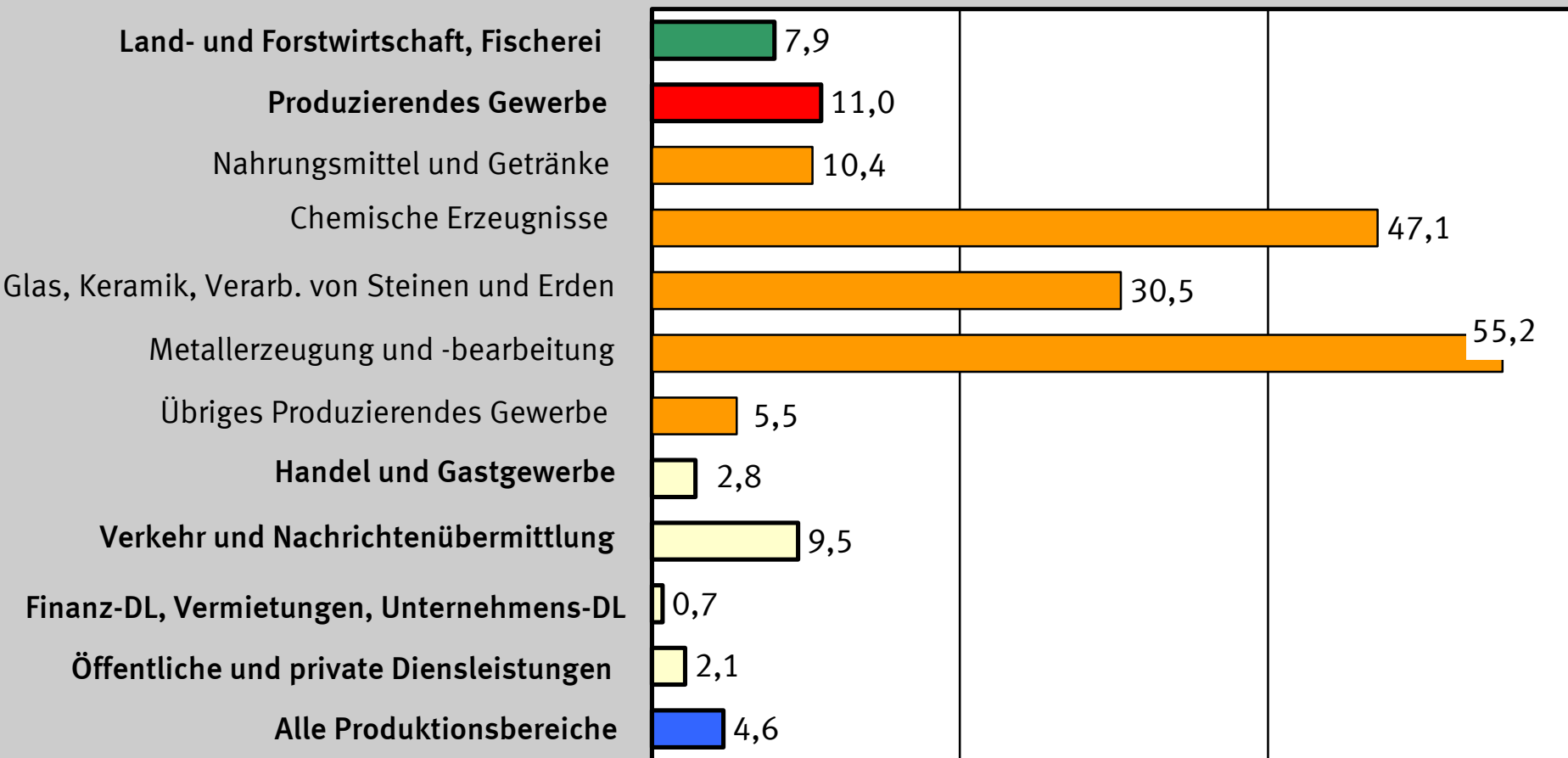
Lfd. Nr.	Gegenstand der Nachweisung	Elektrizität	Fernwärme	Summe	Alle Energieträger
2004					
26	+ Umwandlungseinsatz der Kraftwerke.....	5 466	398	5 864	11 906
27	- Umwandlungsausstoß der Kraftwerke.....	2 197	372	2 569	8 584
28	= Umwandlungsverluste der Kraftwerke.....	3 270	26	3 295	3 321
29	+ Eigenverbrauch der Kraftwerke.....	144	-	144	575
30	= Summe Kraftwerksverluste/Eigenverbrauch	3 413	26	3 439	3 897
31	Verarbeitendes Gewerbe				
32	+ Endenergieverbrauch (EB) 1).....	768	63	831	2 378
33	+ Anteil Kraftwerksverluste/Eigenverbrauch.....	1 441	5	1 446	1 446
34	= Primärenergieverbrauch.....	2 209	68	2 277	3 824
35	Kleinverbraucher				
36	+ Endenergieverbrauch (EB).....	489	106	595	1 513
37	+ Anteil Kraftwerksverluste/Eigenverbrauch.....	918	8	926	926
38	= Primärenergieverbrauch.....	1 407	114	1 521	2 439
39	Verkehr				
43	Private Haushalte				
44	+ Endenergieverbrauch (EB).....	504	160	664	2 709
45	+ Anteil Kraftwerksverluste/Eigenverbrauch.....	946	12	958	958
46	= Primärenergieverbrauch.....	1 450	172	1 622	3 667
47	Endenergie insgesamt.....				
48	+ Endenergieverbrauch (EB).....	1 819	329	2 148	9 246
49	+ Summe Kraftwerksverluste/Eigenverbrauch....	3 413	26	3 439	3 439
50	= Primärenergieverbrauch.....	5 232	355	5 587	12 684

Primärenergieverbrauch nach wirtschaftlichen Aktivitäten 2004



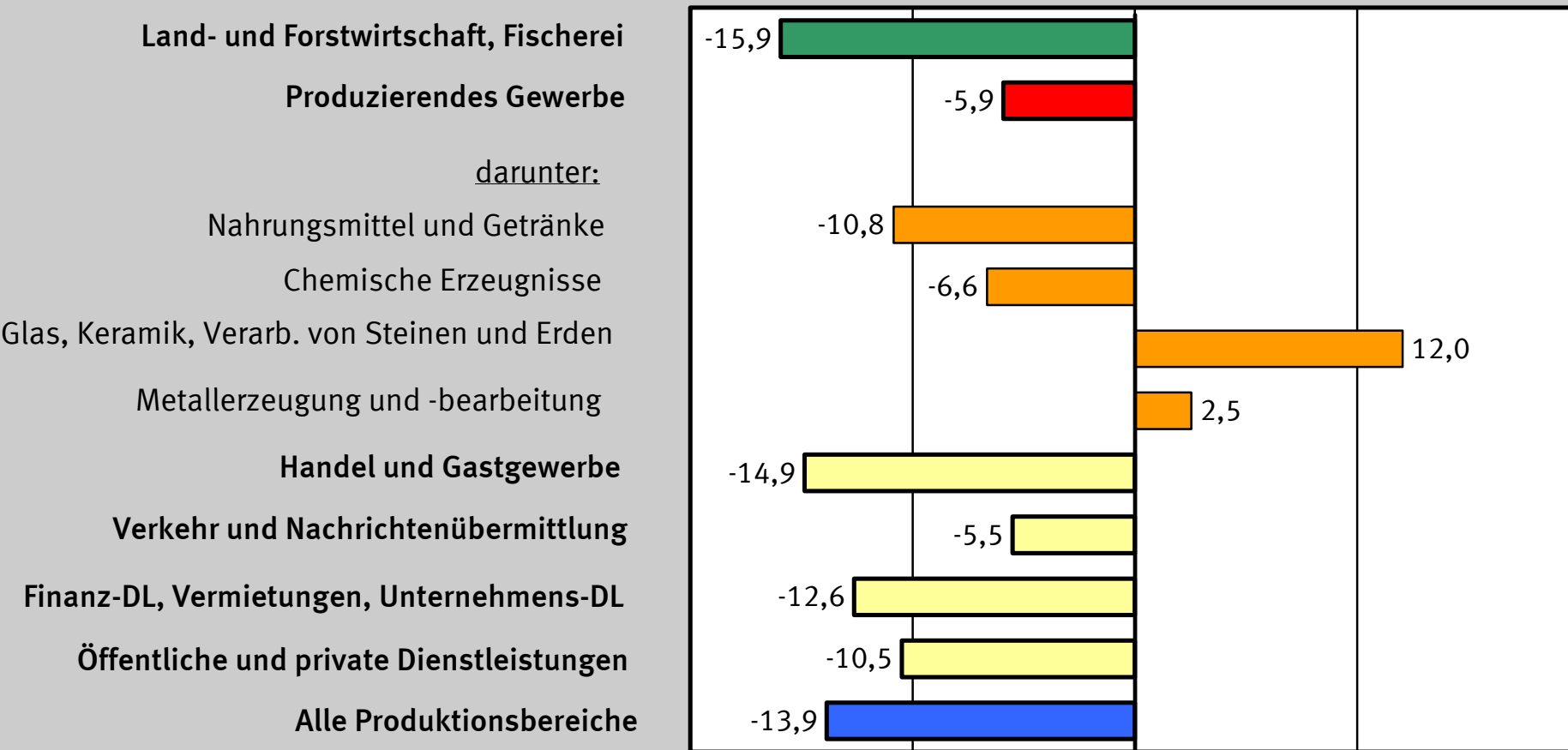
Primärenergieintensität nach Produktionsbereichen 2004

MJ Energieverbrauch je Euro Bruttowertschöpfung (jeweilige Preise)



Primärenergieintensität*) nach Produktionsbereichen

Veränderung 2004 gegenüber 1995 in %



*) Energieverbrauch in MJ je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung (preisbereinigt).

4. Analysen: Berechnung des Kumulierten Energieverbrauchs nach Kategorien

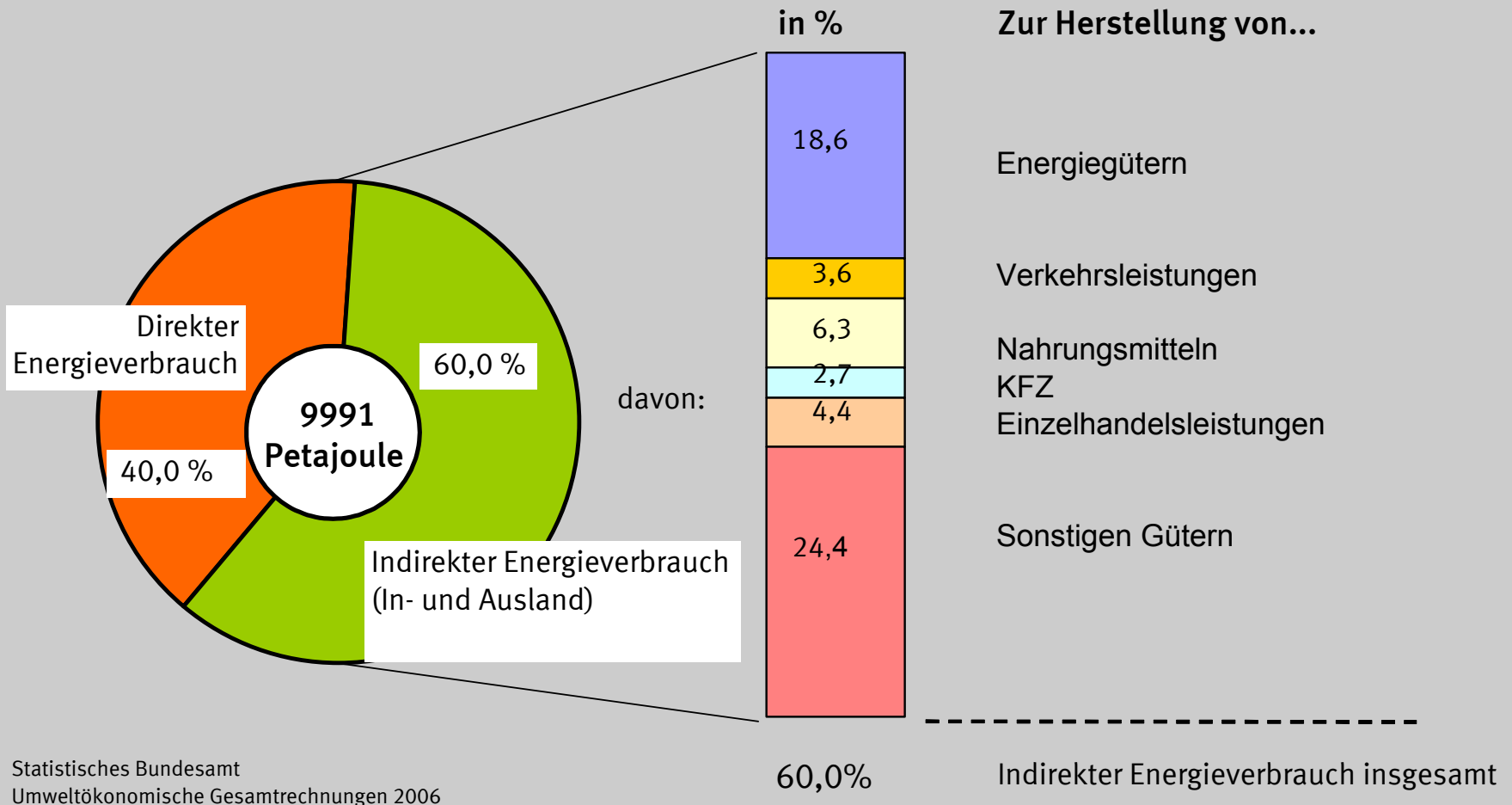
Aufkommen und Verwendung von Primärenergie im Inland

Gegenstand der Nachweisung	Direkt	Indirekt	Kumuliert	
	Exajoule			Letzte Verwendung = 100
1995				
Gewinnung im Inland	4,3	0,0	4,3	22,4
+ Import	11,0	4,0	15,0	77,6
= Aufkommen	15,3	4,0	19,3	100,0
- Intermediärer Verbrauch	10,2	-10,2	0,0	-0,0
= Letzte Verwendung	5,1	14,3	19,3	100,0
- Export u. Hochseebunkerungen	1,2	4,8	6,0	30,8
= Letzte inländische Verwendung	3,9	9,5	13,4	69,2
dar.: Konsum der privaten Haushalte in	3,9	5,9	9,8	50,5
2003				
Gewinnung im Inland	3,8	0,0	3,8	17,8
+ Import	12,3	5,2	17,5	82,2
= Aufkommen	16,1	5,2	21,2	100,0
- Intermediärer Verbrauch	10,2	-10,2	0,0	0,0
= Letzte Verwendung	5,9	15,4	21,2	100,0
- Export u. Hochseebunkerungen	1,6	6,6	8,2	38,7
= Letzte inländische Verwendung	4,3	8,8	13,0	61,3
dar.: Konsum der privaten Haushalte in	4,0	6,0	10,0	47,0

Energieverbrauch der privaten Haushalte 2003 direkter Verbrauch – indirekter (kumulierter) Verbrauch

Direkter Verbrauch:	PJ		Indirekt	PJ	
Endenergieverbrauch (EB)	2782	100	Energiegüter	1857	31
<i>darunter: Elektrizität, FW</i>	659	24	<i>dar.: Strom, FW</i>	1420	24
Umbuchung HL zu Gewerbe	-65		Verkehrsleistungen	363	6
Energie "Wohnen"	2717	98	Sonstige Güter	3779	63
Kraftstoffe	1274		Zusammen	5999	100
Summe	3991	143	40		
Indirekt	5999	216	60	←	
Insgesamt (Inlandskonzept)	9990	359	100		
Auslandsbetankungen	17				
Insgesamt(Inländerk.)	10007	360			
Sonst. Reiseausgaben:	?				
Transporte, Beherbergung, u.a.					

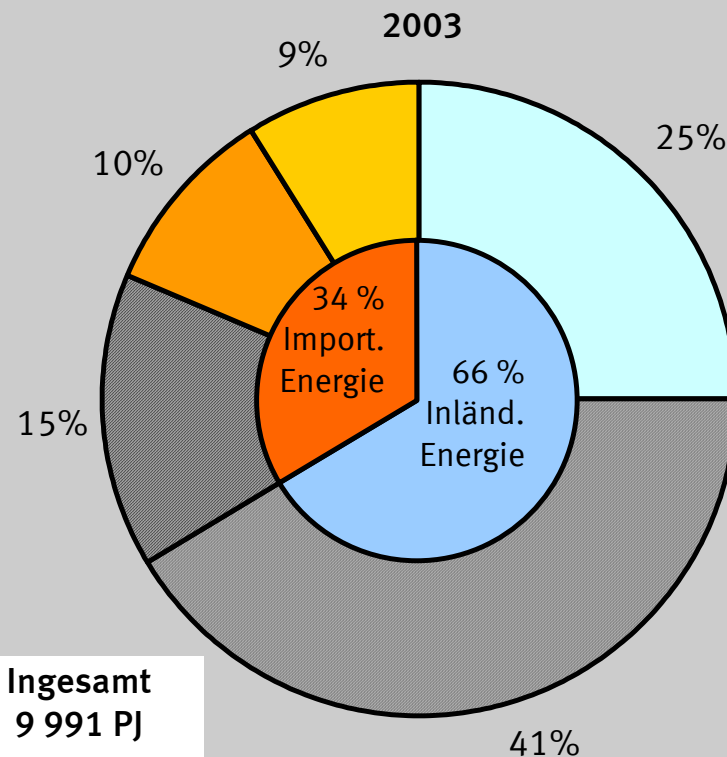
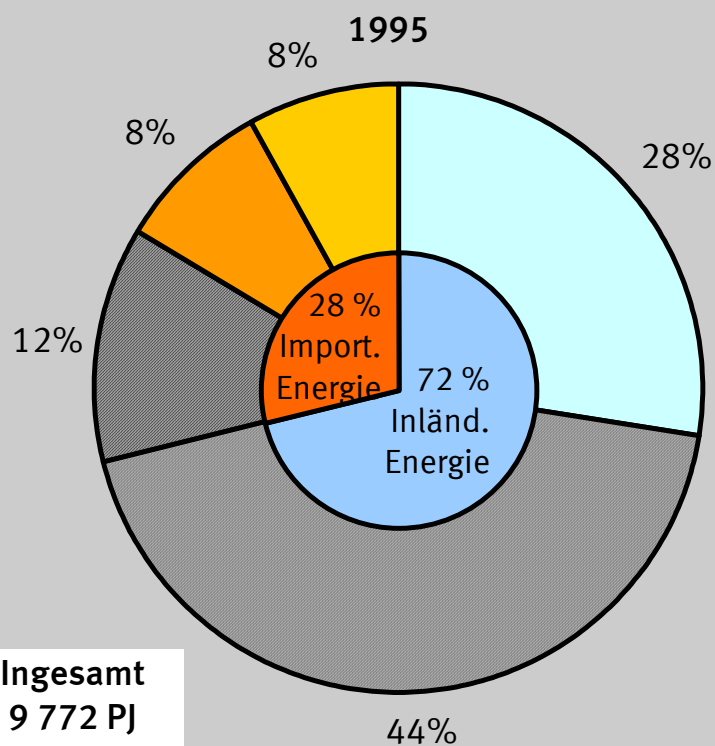
Kumulierter Energieverbrauch der privaten Haushalte 2003 nach Gütergruppen



Zusammensetzung des kumulierten Energieverbrauchs der privaten Haushalte

- Direkte inländische Energie
- Importierte Energie (direkt)
- Importierte Energie zur Herst. v. inländ. Konsumgütern

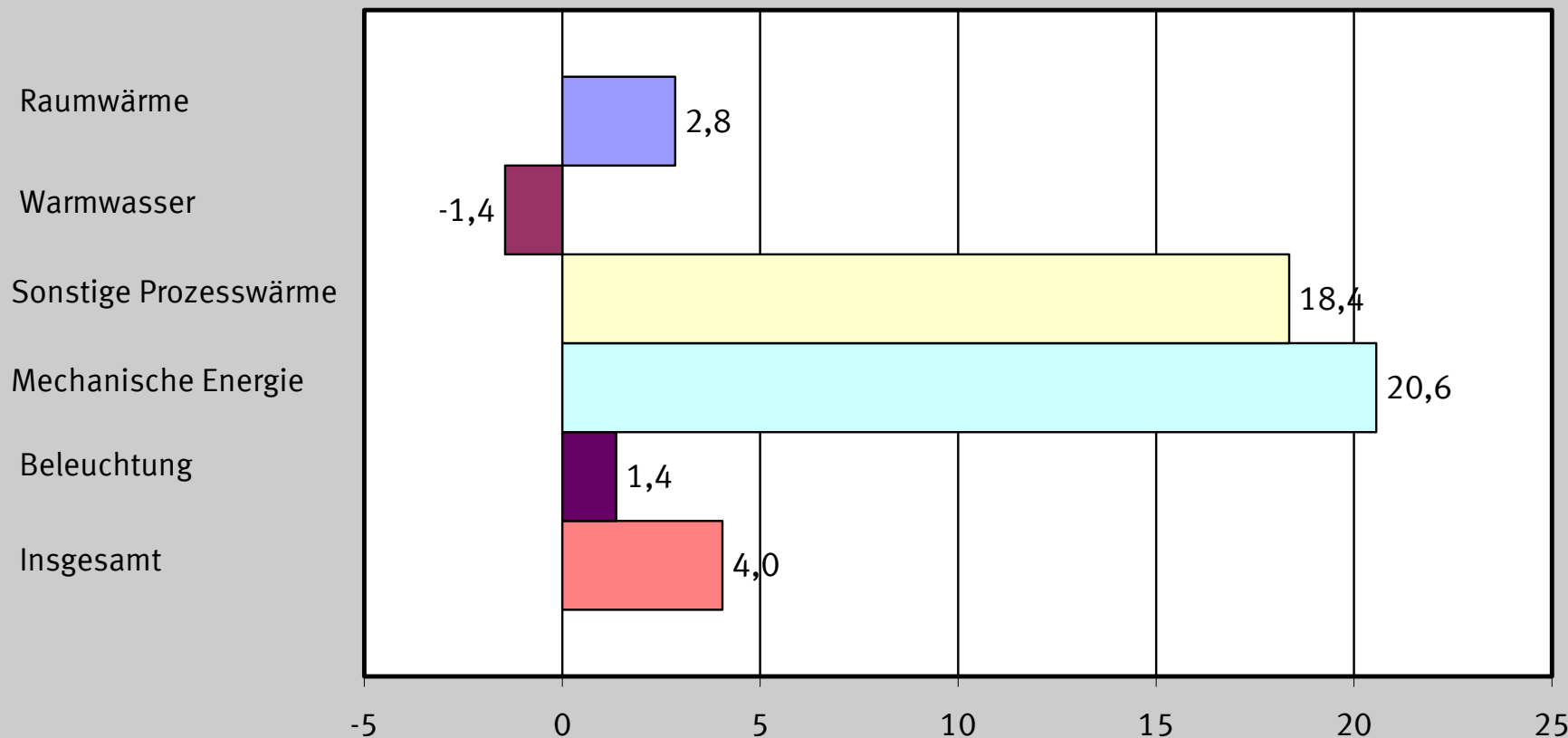
- Indirekte inländische Energie
- Importierte Energie (indirekt)



Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

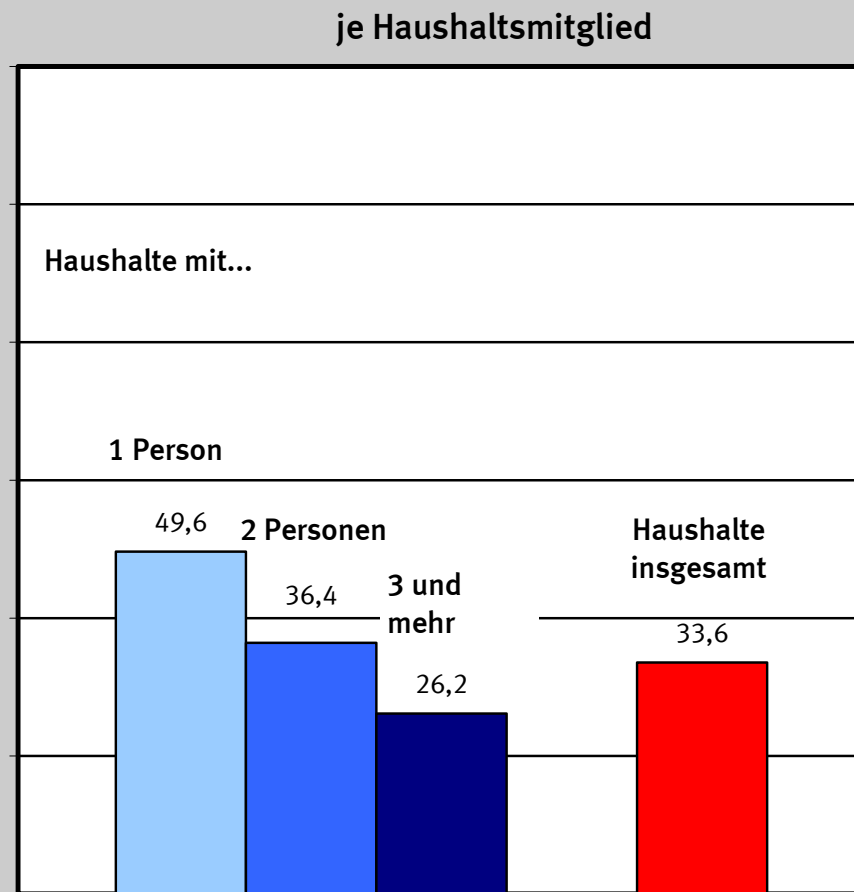
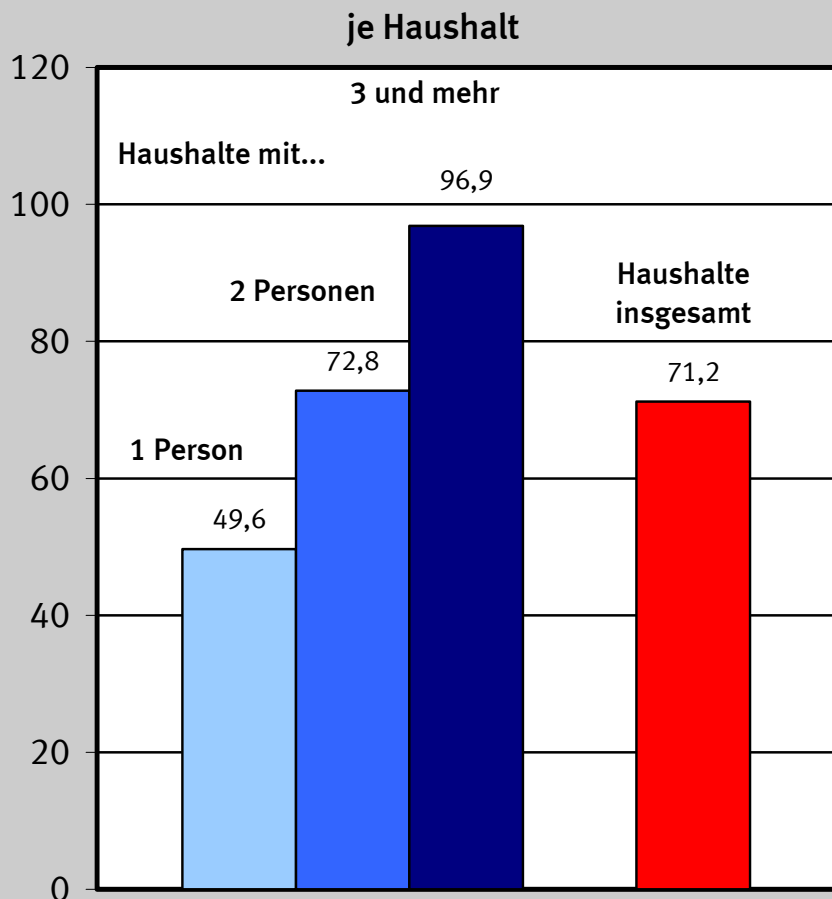
Entwicklung des temperaturbereinigten direkten Energieverbrauchs der privaten Haushalte für Wohnen nach Anwendungsbereichen

Veränderung 2004 gegenüber 1995 in Prozent



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

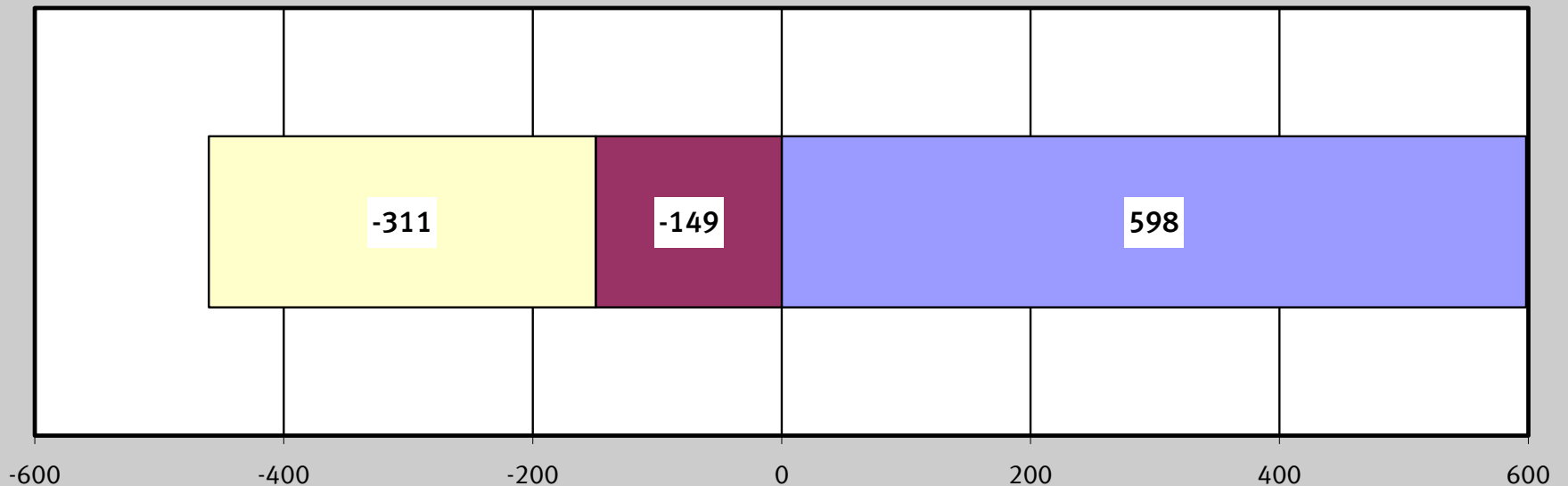
Temperaturbereinigter direkter Energieverbrauch für Wohnen nach Haushaltsgrößenklassen 2004, GJ



Dekompositionsanalyse (1):

**Indirekter Energieverbrauch der privaten Haushalte
Veränderung 1995 - 2003 nach verschiedenen Einflussfaktoren
(Ergebnisse der Dekompositionsanalyse)
Petajoule**

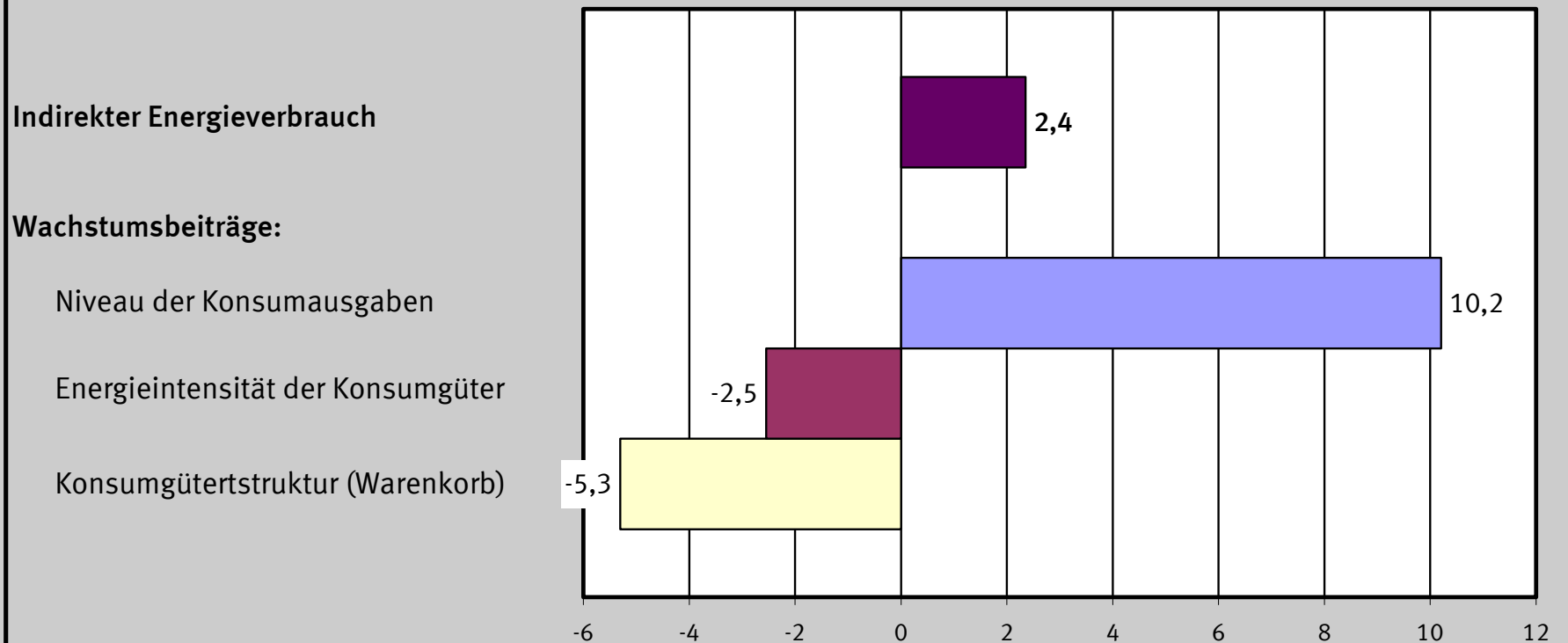
- Niveau der Konsumausgaben
- Energieintensität der Konsumausgaben
- Warenkorb



Dekompositionsanalyse (2):

Zerlegung des indirekten Energieverbrauch der privaten Haushalte nach Einflussfaktoren

Veränderung 1995 - 2003 in Prozentpunkten



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2006

Energiebedarf für eine im grünen Vorort wohnende vierköpfige Familie

	Wohnfläche [m2]	spezif. Energie- verbrauch für Raumheizung und Warmwasser	spezif. En-verbrauch pro Person für Verkehr [Wh/km]	Anzahl der beförderten Personen	Häufigkeit	Neubau		Altbau	
						Verbrauch Variante: "Individuelle Mobilität" [kWh/a]	Verbrauch Variante: "Öffentlicher Verkehr" [kWh/a]	Verbrauch Variante: "Individuelle Mobilität" [kWh/a]	Verbrauch Variante: "Öffentlicher Verkehr" [kWh/a]
Vorort-Wohnung EFH									
Neubau	120	140				16800	16800		
Altbau	120	280						33600	33600
Vater, 40 km beruflich pro Tag									
Auto			700	1	220	6160		6160	
S/U-Bahn			60	1	220		528		528
Mutter, 3x 20 km pro Woche									
Auto			400	2	150	2400		2400	
S/U-Bahn			60	2	150		360		360
2 Kinder, 10 km pro Tag									
Schulbus			65	2	200	260		260	
S/U-Bahn			60	2	200		240		240
Freizeit, 2x 30 km Woche									
Auto			250	4	85	2550		2550	
S/U-Bahn			60	4	85		612		612
Urlaub, 3500 km/a									
Flug			350	4	1	4900	4900	4900	4900
Endenergieverbrauch insgesamt						33070	23440	49870	40240
						141	100	213	172

Geiger, B./Wittke Fr.: Die energiewirtschaftlichen Daten der Bundesrepublik Deutschland, in BWK 2003, Nr 1/2